

[19]中华人民共和国专利局

[51]Int.Cl⁶

H02K 3/28

H02K 1/17 H02K 1/27



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 98111107.6

[43]公开日 1998年7月1日

[11] 公开号 CN 1186369A

[22]申请日 98.1.9

[71]申请人 东南大学

地址 210018江苏省南京市四牌楼2号

[72]发明人 程明 周鹤 黄秀留 孙强

[74]专利代理机构 东南大学专利事务所

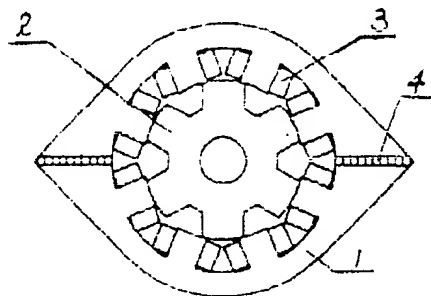
代理人 沈 廉 王之梓

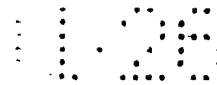
权利要求书 1 页 说明书 2.0 页 附图页数 1 页

[54]发明名称 多抽头绕组宽调速双凸极永磁电机

[57]摘要

多抽头绕组宽调速双凸极永磁电机是一种采用线圈绕组抽头形式进行调速的双凸极永磁电机。该电机由定子和转子所组成，定子和转子均为双凸极结构在每一个线圈绕组中都设有调速用的线圈抽头，在定子安放永磁体时，永磁体插在定子的轭部或定子齿与定子轭部之间，在转子上安放永磁体时，永磁体插在转子铁芯内部在转子内的表面。该电机动态响应快、铜耗少、效率高、弱磁效果明显，调速范围宽。





权 利 要 求 书

1. 一种多抽头绕组宽调速双凸极永磁电机,由定子和转子两部分所组成,其特征在于定子(1)和转子(2)均为双凸极结构,在每一个线圈绕组(3)中都设有调速用的线圈抽头。
2. 根据权利要求1所述的多抽头绕组宽调速双凸极永磁电机,其特征在于定子(1)上安放永磁体(4)时,定子永磁体插在定子扼部,也可将圆弧形磁铁夹在定子齿和定子扼部之间。
3. 根据权利要求1所述的多抽头绕组宽调速双凸极永磁电机,其特征在于永磁体(4)放在转子(2)上时,转子永磁体插在转子铁芯内部,也可将转子永磁体贴在转子齿的表面。

说明书

多抽头绕组宽调速双凸极永磁电机

本发明是一种具有宽调速功能的双凸极永磁电机,属于电机制造的技术领域。

90年代初,美国电机专家 T. A. Lipo 等人针对开关磁电机的不足,提出在电机定子或转子上加装永磁体,形成了一种全新的电机——双凸极永磁电机。与其它各类永磁电机一样,由于永磁磁场产生的反电势随转速增大而增加,使该电机的调速范围受到限制。对于其它永磁电机,如永磁同步电机,可以通过控制直轴电流 i_d 来实现弱磁控制,有效地提高电机的转速范围。但是这一方法无法适用于双凸极永磁电机。因此,先后有人提出了三种方案,来削弱了双凸极永磁电机的磁场。

第一种方案是在定子上与永磁磁场轴线垂直的位置放置一个专门绕组(弱磁绕组),当在该绕组中通入电流所产生的磁场方向与永磁磁场相反或相同时,控制该绕组中电流的大小和方向,可实现弱磁。但是,该方案存在以下缺点:①增加了额外绕组,因而增加了成本,并且因定子槽空间有限,有时难以排布弱磁绕组;②需独立的电路来控制该绕组中的电流,使控制电路复杂,成本增加;③弱磁绕组要消耗一定的能量,使电机效率降低;④由于弱磁磁场必须经过永磁体才能实现磁弱,但永磁体本身的磁阻率很大(与空气相当),所以弱磁磁路的磁阻很大,弱磁效果并不理想。

第二种方案是采用机械方法将永磁体从定子铁芯中拉出,来削弱永磁磁场。

第三种方案是在定子外面用二个导体,将永磁体两端直接短路,使永磁磁通从该导体中通过,从而减小了绕组中的永磁磁通。

后二种方法都属于机械型,需专用工具,操作困难,在第二种方案中还必须保证永磁体能在铁芯中自由滑动,既增大了附加气隙,也使制造安装更加复杂。它们的缺点是显而易见的,实际应用价值不大。并且以上三种方法只适用于永磁体固定于定子上的永磁型双凸极电机,不适用于永磁体随转子旋转的转子永磁型电机。

本发明的目的是提供一种电机调速范围宽、在不增加线圈的情况下实现弱磁的多抽头绕组宽调速双凸极永磁电机。

本发明的多抽头绕组宽调速双凸极永磁电机由定子和转子两大部分所组成,定子和转子均为凸极结构,在每一个线圈绕组中都设有调速用的线圈抽头。当在定子上安放永磁体时,定子永磁体插在定子轭部,也可将圆弧形磁铁夹在定子齿和定子轭部之间。当永磁体放在转子上时,转子永磁体插在转子铁芯内部,也可将转子永磁体贴在转子齿的表面。在定子齿上套有集中式绕组,空间相对的两个齿上的绕组经串联或并联构成一相绕组,如 A 和 A' 构成 A 相绕组, B 和 B' 构成 B 相绕组, C 和 C' 构成 C 相绕组。每个齿上的绕组均设有若干抽头,当开关 K_1 闭合, K_2 、 K_3 开路时,每相绕组的匝数为 N ; 当 K_2 闭合, K_1 、 K_3 开路时,每相的匝数为 $N/2$; 当 K_1 、 K_2 开路, K_3 闭合时,每相匝数为 $N/4$, 通过控制开关,就可以达到调速的目的。

本发明的优点在于调速线圈就是原主线圈,不需另外增加新的绕组和附加机械装

置,既简单了电机的结构,又降低了电机的成本。另外,在低速时,每相绕组有较多的匝数,保证有足够大的输出转矩,随着转速的升高,通过抽头切换,将每相绕组匝数减少,永磁磁场在每相绕组中产生的反电势亦成比例减少,绕组电感按平方比例关系下降,绕组电流增加,从而使电机恒功率转速范围增大。还有,每相绕组匝数减少后,电阻和电感均随之减少,所以,动态响应更快,铜耗减少、效率更高。弱磁效果明显,调速范围更宽。

图1是本发明的机械结构示意图。其中包括定子1、转子2、线圈绕组3、永磁体4。

图2是本发明中二级抽头线圈绕组的电路结构示意图。其中有线圈绕组中的A、A'、B、B'、C、C'以及开关 K_1 、 K_2 、 K_3 。

本发明的实施方案为:

采用定子8齿、转子6齿的定子永磁型电机,在定子齿上套有集中式绕组,在定子齿的空间相对的两个齿上的绕组经串联或并联构成一相绕组,如A、A'构成A相绕组,B、B'构成B相绕组,依次类推,每个齿上的绕组均设有抽头,抽头的多少及每一级抽头所对应的绕组匝数的多少可视需要而定,以二级抽头的三相线圈绕组为例,在线圈绕组A中设二个抽头,在A'中也设二个抽头,然后对应地将线圈绕组A中的抽头与A'中的抽头通过开关 K_2 、 K_3 相接,线圈绕组A与A'由开关 K_1 相接,B相和C相也对应采用A相的抽头方法,这样就形成了二级抽头三相线圈绕组的联结形式。当开关 K_1 闭合, K_2 、 K_3 开路时,每相绕组匝数为N;当 K_2 闭合, K_1 、 K_3 开路时,每相匝数为 $N/2$;当 K_1 、 K_2 闭路, K_3 闭合时,每相匝数为 $N/4$ 。开关 K_1 、 K_2 、 K_3 可以是电子开关,也可以是继电器或机械式开关,开关的开启和关闭可以由其它控制设备控制自动完成。转子齿上无绕组。在定子的轭部设有永久磁铁。根据以上所述便可实现本发明。

1-26

说明书附图

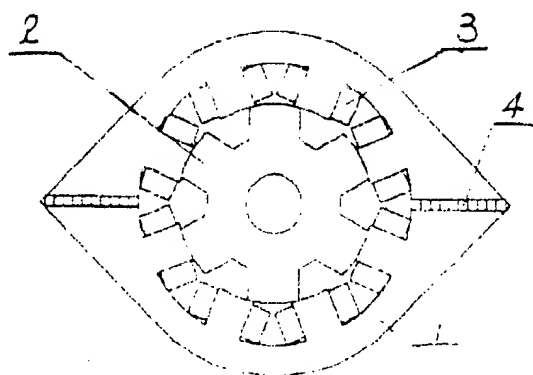


图 1

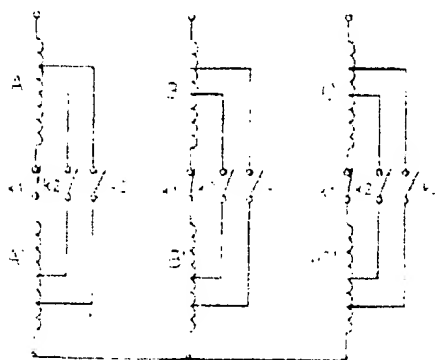


图 2